

75 lat
POLITECHNIKI
ŚLĄSKIEJ



Politechnika
Śląska

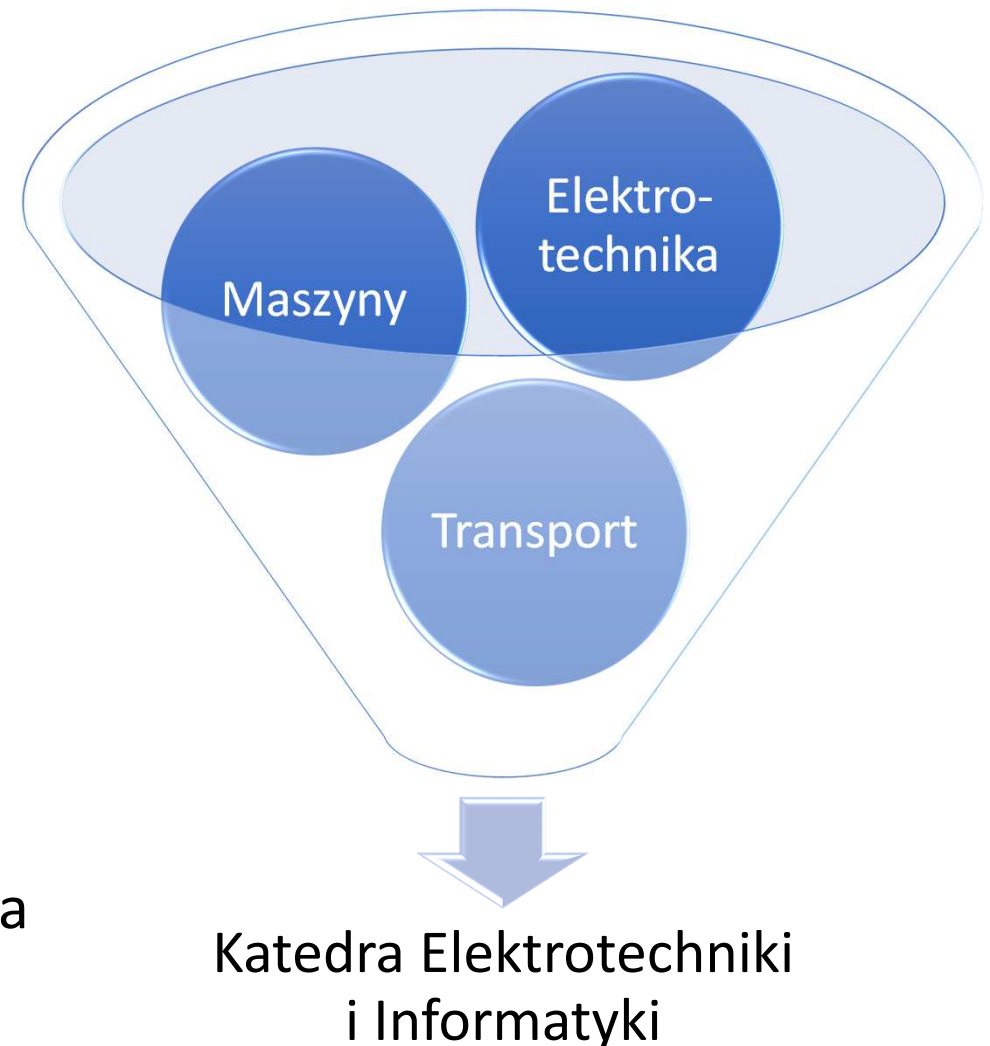


KATEDRA ELEKTROTECHNIKI I INFORMATYKI - PRACE NAUKOWO-BADAWCZE REALIZOWANE W RAMACH POB6

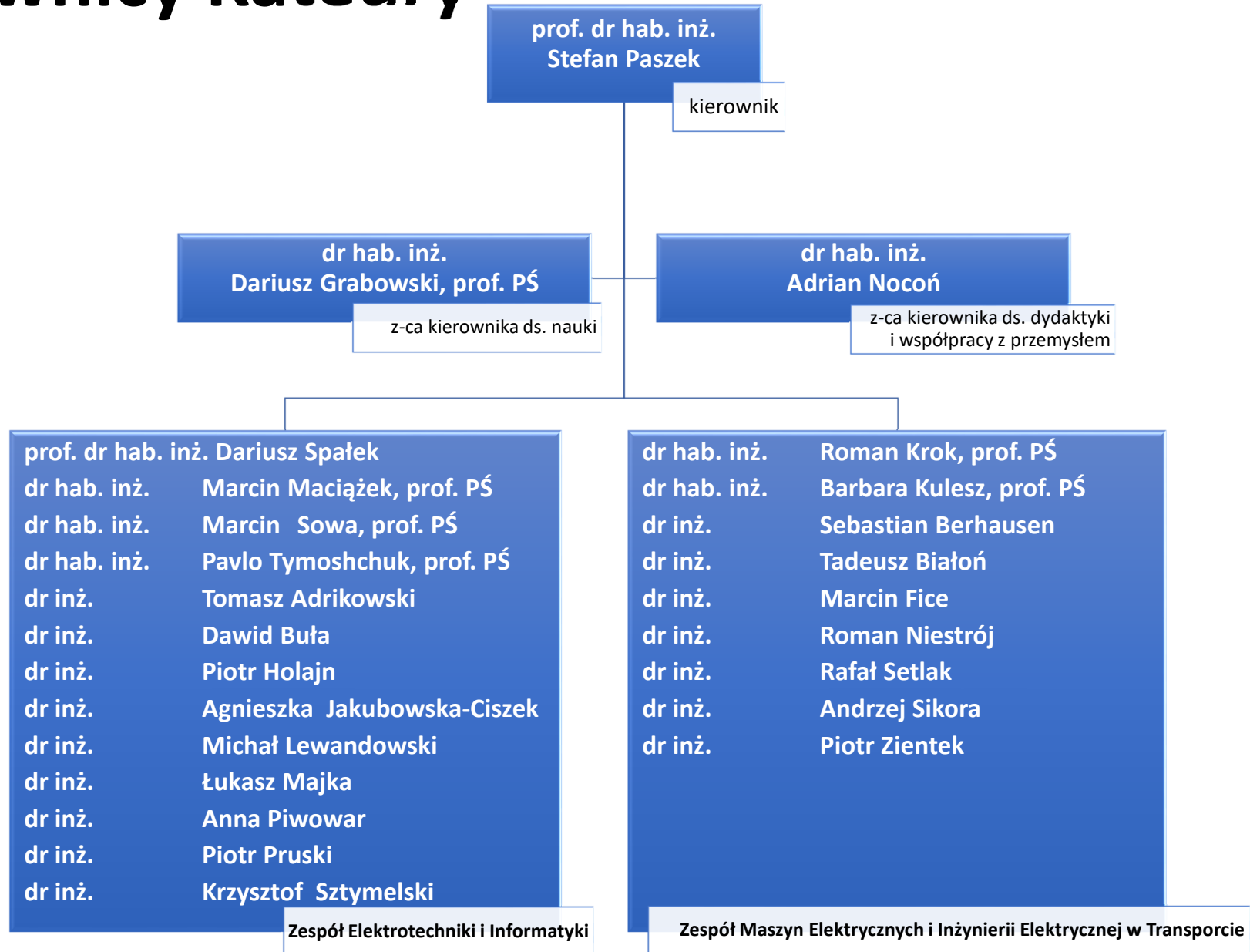
dr hab. inż. Dariusz Grabowski, prof. PŚ
Zastępca Kierownika Katedry ds. Nauki

Główne kierunki badań

- Analiza, synteza i optymalizacja układów elektrycznych i elektronicznych
- Analiza złożonych problemów sprzężonego pola elektromagnetyczno-cieplnego
- Innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne maszyn elektrycznych
- Eksploatacja, sterowanie, diagnostyka maszyn elektrycznych i układów elektrycznych w pojazdach

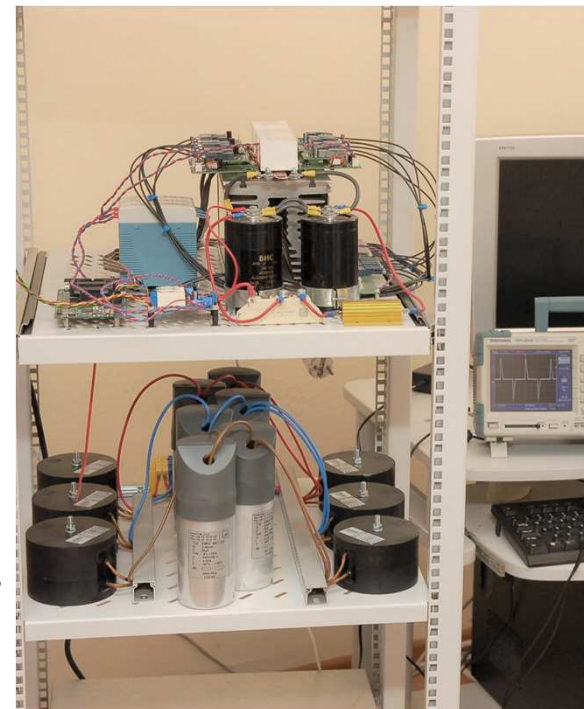


Pracownicy Katedry



Szczegółowe kierunki badań

- analiza i synteza układów elektrycznych i elektronicznych,
- zaawansowane metody przetwarzania sygnałów,
- zastosowania metod numerycznych w elektroenergetyce,
- symetryzacja mocy w piecach łukowych i łukowo-oporowych,
- analiza pracy SEE, w tym przy uwzględnieniu generacji rozproszonej,
- wyznaczanie parametrów modeli maszyn elektrycznych, w tym elementów zespołów wytwórczych,
- ocena i poprawa stabilności kątowej SEE,
- poprawa parametrów określająca jakości energii elektrycznej,
- kompensacja mocy biernej i eliminacja wyższych harmonicznych,
- analiza pola elektromagnetycznego i temperatury,
- zastosowania metody elementów skończonych w modelowaniu, analizie i projektowaniu maszyn, urządzeń elektrycznych oraz transformatorów,
- zastosowania metod sztucznej inteligencji w elektrotechnice i elektroenergetyce,
- obliczenia cieplne i wytrzymałościowe maszyn i urządzeń elektrycznych,
- projektowanie maszyn elektrycznych,
- układy sterowania maszyn elektrycznych - obserwatory i estymatory elektromagnetycznych i elektromechanicznych zmiennych stanu,
- pomiary, diagnostyka, modernizacja maszyn i urządzeń elektrycznych,
- energetyka prosumencka i wielkoskalowa,
- energooszczędne napędy pojazdów i urządzeń transportowych, w tym samochodów elektrycznych i hybrydowych,
- transformatorowe zespoły prostownikowe dla podstacji trakcyjnych,
- programowanie i wyrównanie obciążeń w systemach zasilania pojazdów trakcji elektrycznej,
- elektronika i diagnostyka samochodów, innowacyjne rozwiązania konstrukcyjne napędów samochodów elektrycznych.



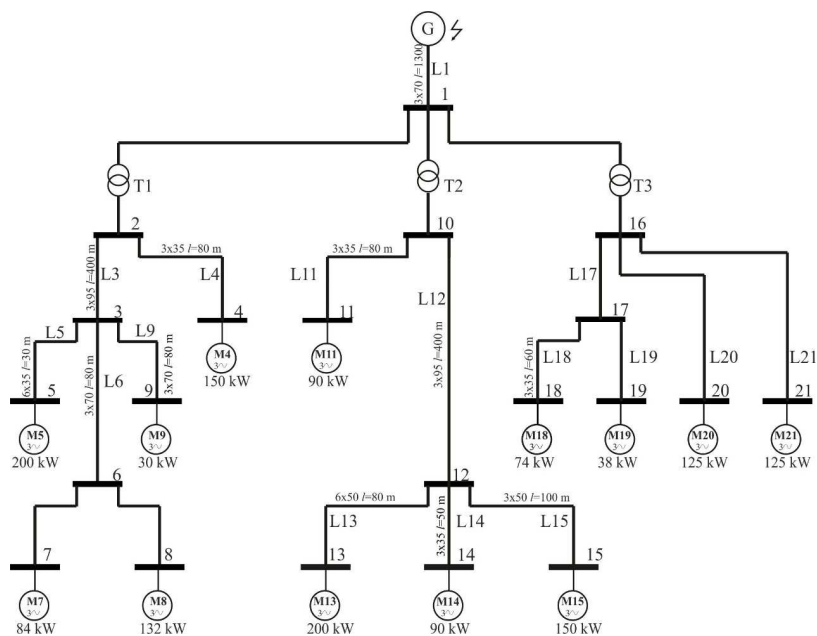
Badania

POB6 - podobszar badawczy 1

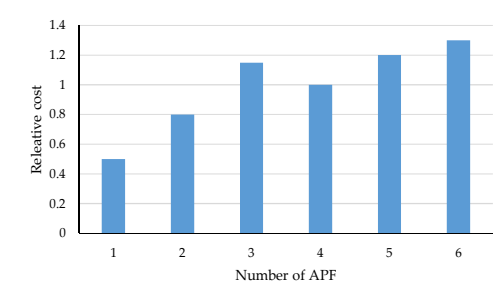
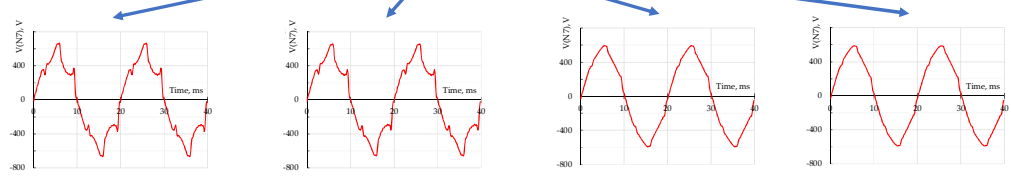
Pqs-core

Modelowanie, analiza i symulacja współczesnych systemów zasilania w energię elektryczną pod kątem oceny jakości energii elektrycznej:

- tworzenie silników obliczeniowych umożliwiającą analizę i optymalizację pracy sieci zasilającej i jej elementów,
- minimalizacja strat przesyłowych,
- eliminacja wyższych harmonicznych z przebiegów prądów i napięć,
- kompensacja mocy biernej,
- optymalizacja rozmieszczenia i parametrów energetycznych filtrów aktywnych (EFA).



No. of APF		0	1	2	3	4	5	6
Nodes with APF		-	10	3, 12	3, 12, 16	3, 12, 20, 21	3, 4, 12, 20, 21	3, 4, 12, 17, 20, 21
Above	Node	THD %	THD %	THD %	THD %	THD %	THD %	THD %
G	1	4.1	2.7	1.8	1.0	1.2	0.8	0.6
T1	2	13.5	12.1	4.8	3.9	4.2	1.6	1.3
	3	17.6	16.2	5.2	4.3	4.6	1.9	1.6
	4	18.1	16.6	5.6	4.7	5.0	2.2	2.0
	5	13.9	12.5	5.1	4.2	4.5	1.6	1.3
	6	17.8	16.4	5.4	4.5	4.8	2.0	1.8
	7	18.1	16.6	5.6	4.7	5.0	2.3	2.0
	8	18.1	16.7	5.6	4.7	5.0	2.3	2.0
	9	17.8	16.3	5.3	4.4	4.7	2.0	1.7
	10	12.5	3.4	3.8	3.0	3.2	2.8	2.6
T2	11	16.5	7.1	4.2	3.3	3.6	3.2	2.9
	12	12.7	3.6	4.0	3.1	3.4	3.0	2.7
	13	16.9	7.5	4.6	3.7	4.0	3.6	3.3
	14	16.6	7.2	4.3	3.4	3.7	3.3	3.0
	15	16.9	7.5	4.6	3.7	4.0	3.5	3.2
	16	12.4	11.0	10.1	1.6	4.2	3.8	1.2
T3	17	13.1	11.7	10.8	2.2	4.9	4.4	1.3
	18	13.4	11.9	11.0	2.5	5.1	4.7	1.5
	19	13.4	12.0	11.0	2.5	5.1	4.7	1.5
	20	13.8	12.3	11.4	2.8	4.4	4.0	1.3
	21	13.8	12.3	11.4	2.8	4.4	4.0	1.3

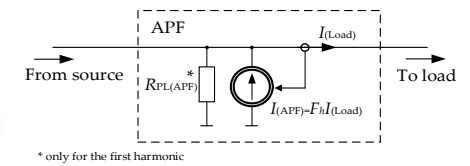
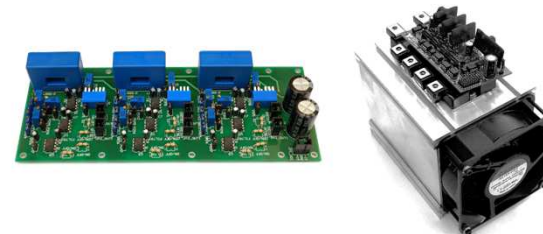
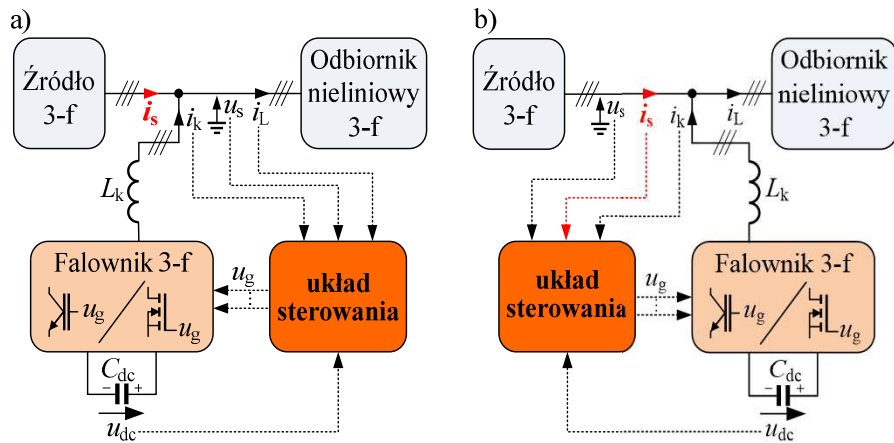
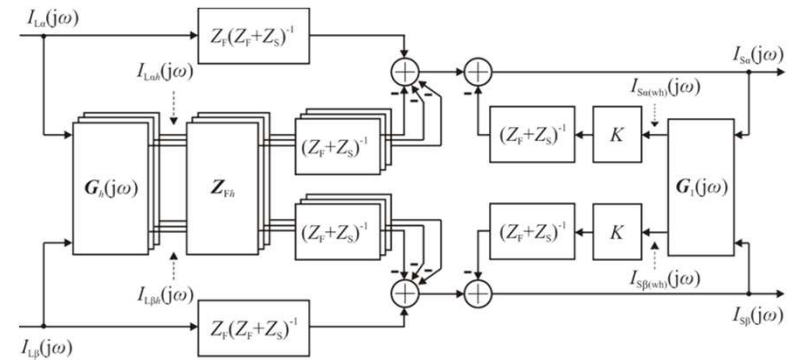


Badania

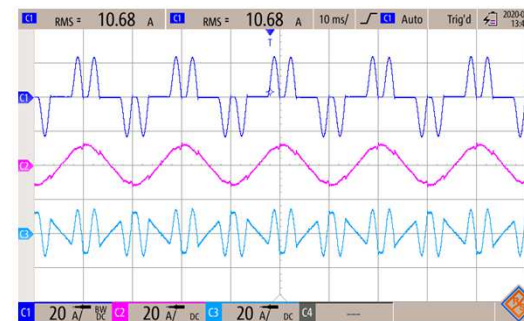
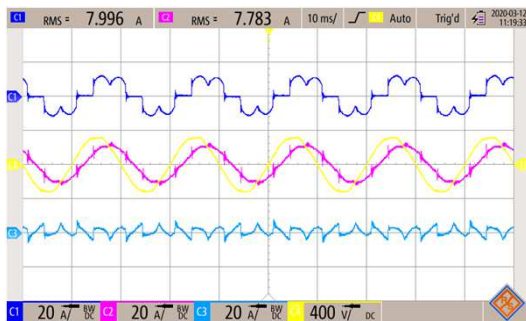
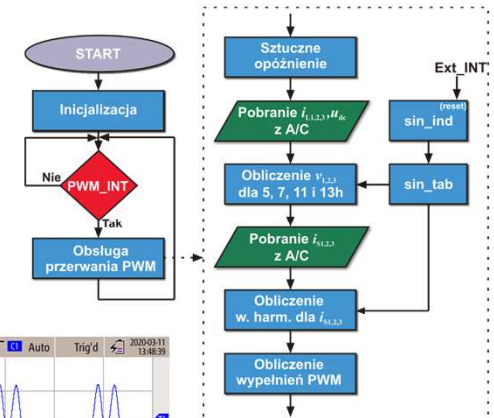
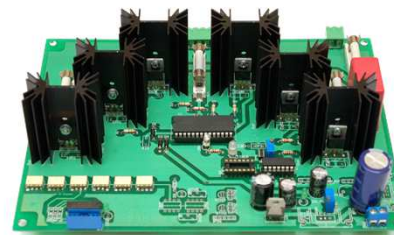
POB6 - podobszar badawczy 1

Wykorzystanie energetycznych filtrów aktywnych (EFA) do poprawy parametrów określających jakość energii elektrycznej:

- modelowanie i projektowanie energetycznych filtrów aktywnych,
- opracowanie i analiza algorytmów sterowania,
- budowa prototypów.



* only for the first harmonic

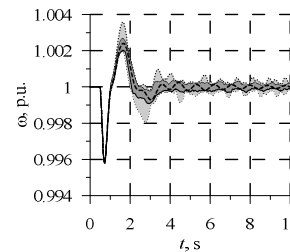
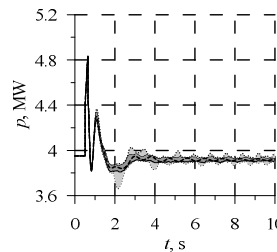
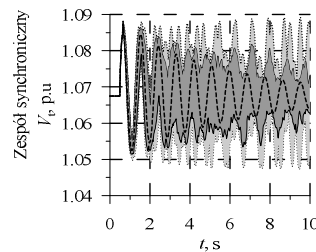
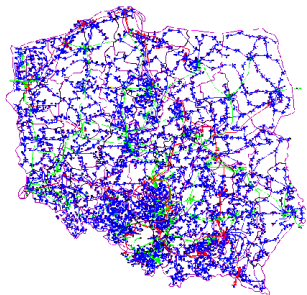
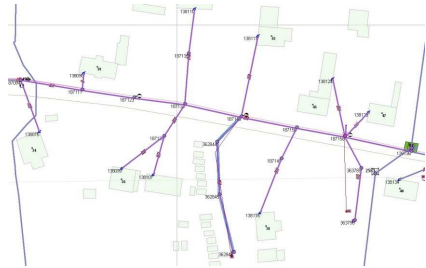
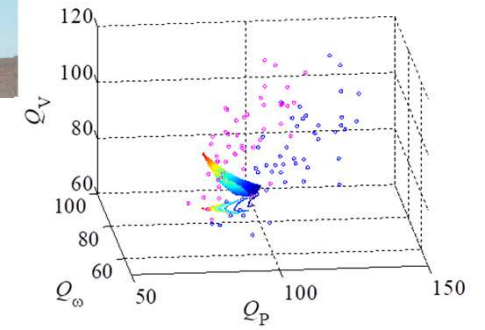
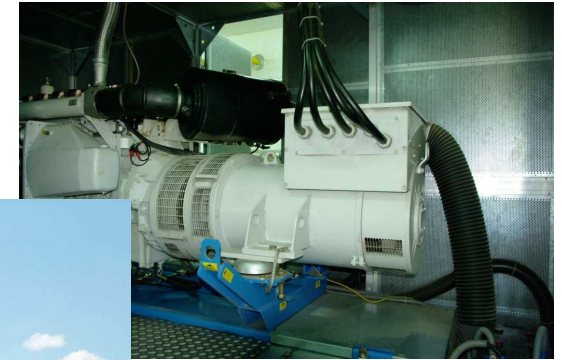


Badania

POB6 - podobszar badawczy 2

Analizy pracy systemu elektroenergetycznego, w tym:

- modelowanie elementów SEE,
- ocena i poprawa stabilności kątowej SEE,
- oddziaływania generacji rozproszonej i energetyki prosumenckiej na SEE,
- regulacja w SEE.

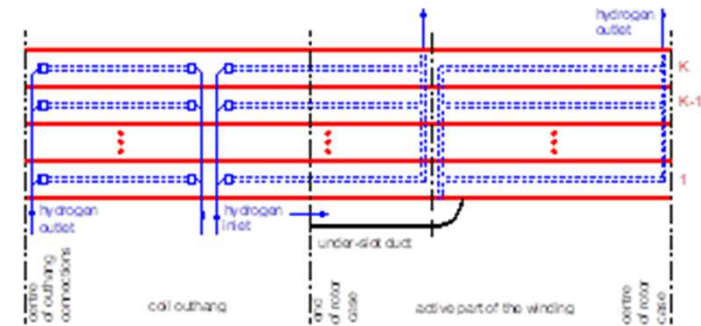
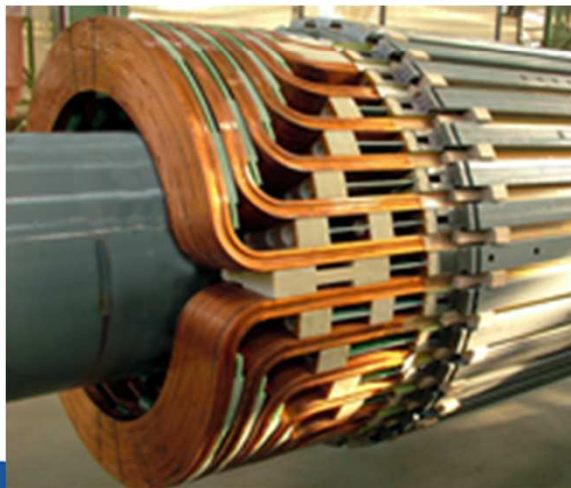
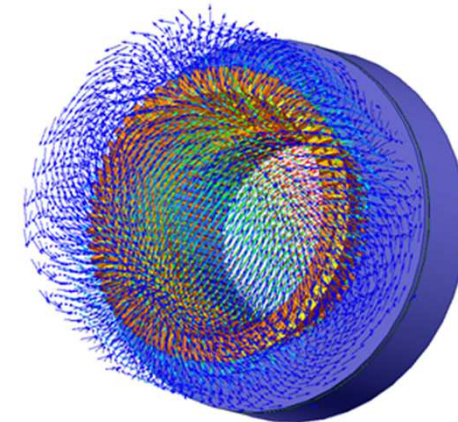
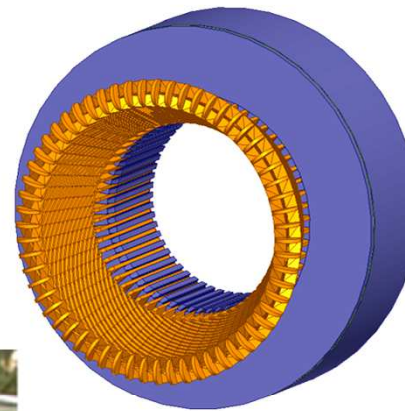
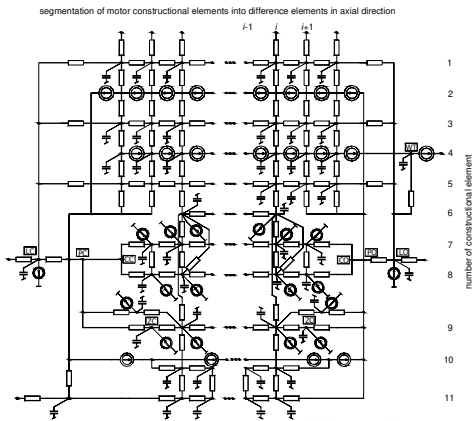


Badania

POB6 - podobszar badawczy 3

Wykorzystanie metod elementów skończonych oraz sieci cieplnych, w szczególności do:

- modelowania i projektowania maszyn, urządzeń elektrycznych oraz transformatorów,
- analiz pól elektromagnetycznych,
- obliczeń cieplnych i wytrzymałościowych maszyn i urządzeń elektrycznych.

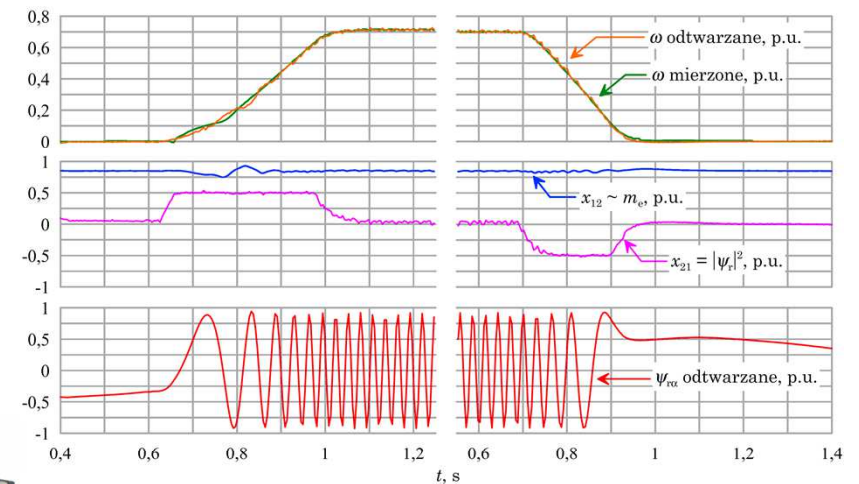
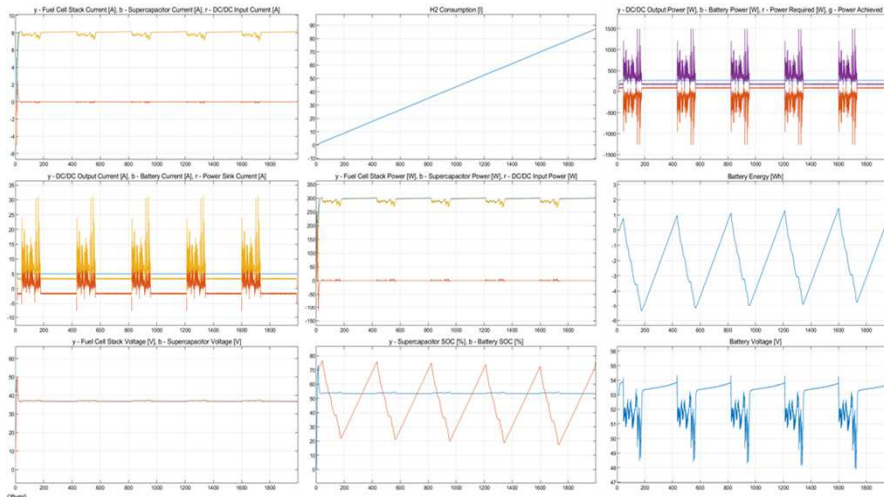


Badania

POB6 - podobszar badawczy 4

Badania i diagnostyka maszyn i urządzeń elektrycznych, w tym:

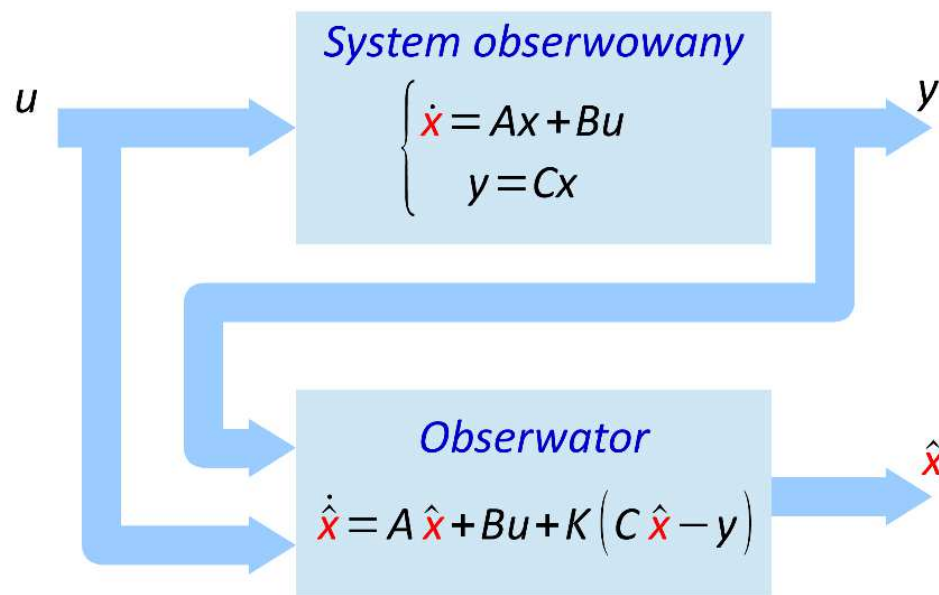
- analiza i synteza układów sterowania, obserwatorów i estymatorów,
- pomiary, diagnostyka i modernizacja.



Badania

POB6 - podobzar badawczy 4

Prowadzone są badania z zakresu zastosowania teorii sterowania w napędzie elektrycznym, w szczególności, zastosowania obserwatorów Luenbergera do odtwarzania zmiennych stanu silnika indukcyjnego.



Celem badań jest między innymi zwiększenie sprawności napędów elektrycznych.

Zastosowania obserwatorów:

1. Odtwarzanie wartości zmiennych niedostępnych pomiarowo
2. Eliminacja czujników pomiarowych
3. Detekcja błędów

Publikacja dostępna online, podsumowująca dotychczasowe badania:

[Białoń, T.; Pasko, M.; Niestrój, R. Developing Induction Motor State Observers with Increased Robustness. Energies 2020, 13, 5487.](#)



Badania

POB6 - podobszar badawczy 5

Analizy pracy układów napędowych, w szczególności:

- energooszczędnych napędów pojazdów i urządzeń transportowych, w tym samochodów elektrycznych i hybrydowych,
- silników elektrycznych zabudowanych w kołach samochodów osobowych,
- transformatorowych zespołów prostownikowych dla podstacji trakcyjnych,
- programowania i wyrównania obciążeń w systemach zasilania pojazdów trakcji elektrycznej,
- elektroniki, elektrotechniki i diagnostyki samochodów.



Patenty 2015-2020

- Patent. Polska, nr 235439. Sposób wyznaczania parametrów modeli ułamkowego rzędu dla cewek ułamkowego rzędu oraz superkondensatorów oraz układ do realizacji sposobu.
Politechnika Śląska, Gliwice
Twórcy: J. Walczak, A. Jakubowska-Ciszek
Data publikacji: 10-08-2020
- Patent. Polska, nr 227 627. Sposób i układ sterowania zasilaniem systemu oświetlenia zewnętrznego.
Zakład Produkcji Sprzętu Oświetleniowego Rosa
Twórcy: T. Adrikowski.
Data publikacji: 31.01.2018
- Patent. Polska, nr 224 752. Zderzak zwłaszcza do pochłaniania energii kinetycznej zderzenia pojazdu z ścianą lub dwóch pojazdów.
Politechnika Śląska.
Twórcy: S. Mazurkiewicz, M. Szymczak, R. Stępień, M. Maciążek, T. Chaja.
Data publikacji: 31.01.2017
- Patent. Polska, nr 223 132. Indukcyjny przemiennik momentu.
Instytut Techniki Górniczej KOMAG, Politechnika Śląska
Twórcy: A. Tomas, A. Mężyk, M. Fice.
Data publikacji: 31.10.2016
- Patent. Polska, nr 224 128. Układ chłodzenia wirnika turbogeneratora.
Politechnika Śląska
Twórcy: J. Adamek, R. Krok, R. Maniara, D. Baron.
Data publikacji: 30.11.2016



Projekty badawcze

○ Rozproszony system poprawy jakości energii elektrycznej

- Termin realizacji: 2018-2021
- Budżet: 2 000 000 zł
- Nazwa organu przyznającego fundusze: NCBiR
- Program Inteligentny Rozwój
- Kierownik projektu: dr inż. Dawid Buła



○ Opracowanie, weryfikacja pomiarowa i implementacja stochastycznych modeli zjawiska łuku elektrycznego

- Termin realizacji: 2019-2023
- Budżet: 220 000 zł
- Nazwa organu przyznającego fundusze: MNiSW
- Diamentowy Grant
- Kierownik projektu: mgr inż. Maciej Klimas
- Opiekun naukowy: dr hab. inż. Dariusz Grabowski, prof. PŚ

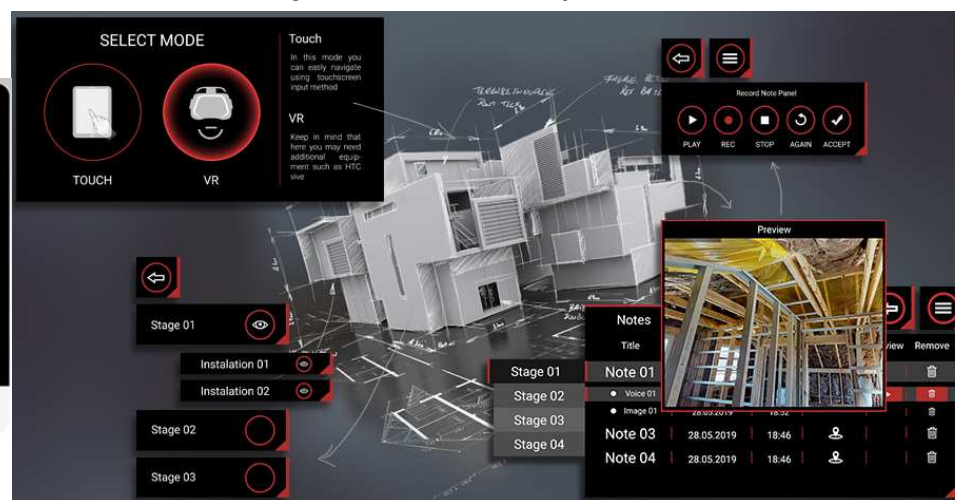


Projekty badawcze

- **System efektywnego zarządzania energią w inteligentnych budynkach z rozwiązaniami IoT, bazujący na modelu Digital Twin**

- Termin realizacji: 2020 - 2021
- Budżet: 980 000 zł
- Nazwa organu przyznającego fundusze: NCBiR
- Program Inteligentny Rozwój, „Silesia pod błękitnym niebem”
- Kierownik projektu: dr inż. Marcin Fice

Projekt realizowany w Centrum Energetyki Prosumenckiej z udziałem pracowników Katedry Elektrotechniki i Informatyki



Monografie 2015-2020

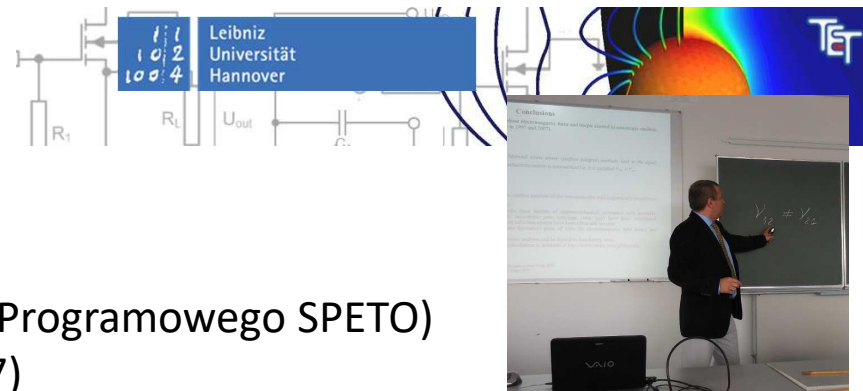
- Synchronous generators and excitation systems operating in a power system. Measurement methods and modeling. S. Paszek, A. Boboń, S. Berhausen, Ł. Majka, A. Nocoń, P. Pruski. Wydaw. Springer (Lecture Notes in Electrical Engineering), 2020
- Elektromechaniczne stany nieustalone źródeł rozproszonych pracujących w systemie elektroenergetycznym. A. Nocoń. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2019
- Metody CAD i AI w inżynierii elektrycznej. Wybór przykładów z zastosowaniem programu MATLAB. A. Nocoń. Warszawa: Wydaw. Naukowe PWN, 2018
- Zastosowanie obserwatorów o nieproporcjonalnych sprzężeniach zwrotnych do odtwarzania zmiennych stanu silników indukcyjnych. T. Białoń, A. Lewicki, M. Pasko, R. Niestrój. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2018
- Analiza modalna wybranych przebiegów zakłóceń w systemie elektroenergetycznym. Wyznaczanie wskaźników stabilności kątowej. P. Pruski, S. Paszek. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2016
- Selected applications of stochastic approach in circuit theory. D. Grabowski. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2015
- Wybrane metody poprawy jakości energii elektrycznej za pomocą układów LC. A. Lange, M. Pasko. Gliwice: Wydaw. Politechniki Śląskiej, 2015



Współpraca międzynarodowa

○ Leibnitz Universität Hannover

- Fakultät für Elektrotechnik und Informatik, Institut für Antriebssysteme und Leistungselektronik
 - Zespół prof. Wolfganga Mathisa (członek Komitetu Programowego SPETO)
 - wizyta prof. Dariusza Spałka w Hanowerze (07.2017)
 - obszar badawczy: teoria pola elektromagnetycznego



○ Technische Universität Bergakademie Freiberg

- Fakultät Mathematik und Informatik, Institut für Stochastik
 - zespół prof. Hansa-Jörga Starkloffa
 - wizyta dra hab. inż. Dariusza Grabowskiego we Freibergu (12.2018)
 - obszar badawczy: modelowanie układów z przebiegami stochastycznymi



○ Shiraz University of Technology

- Power and Control Department, School of Electrical and Computer Engineering
 - prof. Haidar Samet
 - projekt NAWA w ramach programu im. S. Ulama (1.09.2021-31.08.2022)
 - obszar badawczy: modelowanie i predykcja mocy w elektrowniach wiatrowych



Dziękuję za uwagę.



Silesian University
of Technology



75 75 years
of the Silesian University
of Technology